

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局(43) 国際公開日  
2004 年 5 月 13 日 (13.05.2004)

PCT

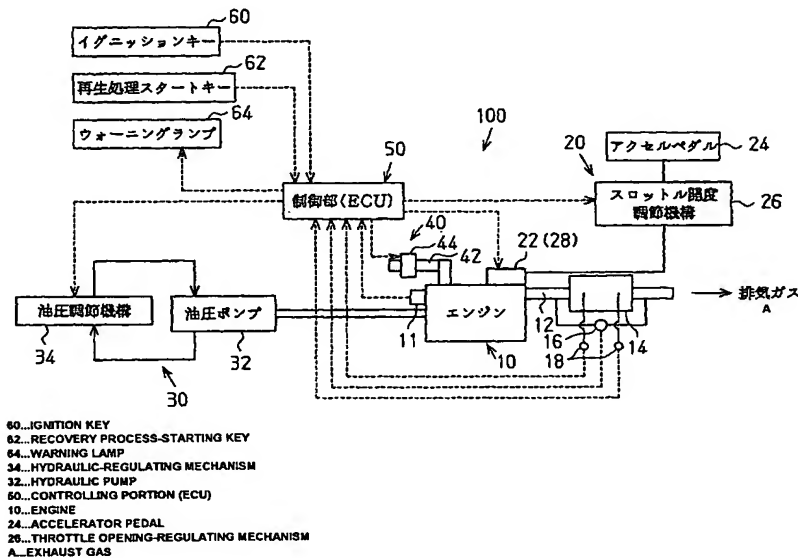
(10) 国際公開番号  
WO 2004/040101 A1

- (51) 国際特許分類: F01N 3/02, F02D 9/02 JIDOSHOKKI [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県 刈谷市 豊田町 2 丁目 1 番地 Aichi (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2003/013331
- (22) 国際出願日: 2003 年 10 月 17 日 (17.10.2003)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2002-303436  
2002 年 10 月 17 日 (17.10.2002) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社 豊田自動織機 (KABUSHIKI KAISHA TOYOTA)
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 中村 公也 (NAKA-MURA, Masaya) [JP/JP]; 〒448-8671 愛知県 刈谷市 豊田町 2 丁目 1 番地 株式会社 豊田自動織機 内 Aichi (JP).
- (74) 代理人: 恩田 博宣 (ONDA, Hironori); 〒500-8731 岐阜県 岐阜市 大宮町 2 丁目 1 2 番地の 1 Gifu (JP).
- (81) 指定国 (国内): US.
- (84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

[続葉有]

(54) Title: DEVICE AND METHOD FOR PURIFYING EXHAUST GAS FROM INDUSTRIAL VEHICLE ENGINE

(54) 発明の名称: 産業車両用エンジンの排気浄化装置および排気浄化方法



(57) Abstract: An exhaust gas-purifying device (100) purifies exhaust gas from a diesel engine (10) of a folk lift truck. The exhaust gas-purifying device (100) increases the temperature of exhaust gas using an injection amount-regulating portion (20), an engine load-regulating portion (30), and an intake throttle-regulating portion (40) so as to recover a collecting portion (14) at a predetermined temperature condition. This results that the temperature of the exhaust gas is set to a predetermined temperature with the number of engine revolution and an engine load being maintained at a low level. With the structure above, fuel consumption during the recovery of the collecting portion (14) can be improved.

(57) 要約: 排気浄化装置 100 はフォークリフトのディーゼルエンジン 10 から排出される排気ガスの浄化処理を行う。排気浄化装置 100 は、捕集部 14 を所定の温度条件で再生処理すべく、噴射量調節部 20、エンジン負荷調節部 30、吸気絞り調節部 40 を用いて、排気ガスの温度を上昇させる。これにより、エンジン回転数及びエンジン負荷を低く保

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2004/040101 A1



添付公開書類:

— 国際調査報告書

— 請求の範囲の補正の期限前の公開であり、補正書受領の際には再公開される。

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

## 明細書

## 産業車両用エンジンの排気浄化装置および排気浄化方法

## 技術分野

本発明は、フォークリフト等の産業車両に搭載されるエンジンから排出される排気ガスの浄化処理を行う排気浄化技術に関する。

## 背景技術

例えばフォークリフトのディーゼルエンジンから排出される排気ガス中には、カーボンを主成分とするパティキュレート（粒子状物質）が比較的多く含まれている。前記パティキュレートは、視界の悪化の原因になるほか大気汚染物質の一つとして規制もされており、その低減が望まれていた。そこで、ディーゼルエンジンの下流側にパティキュレートの捕集、除去を行う排気浄化装置を設置し、この排気浄化装置を運転状況に応じて好適に動作させる技術が提案されている。

従来、排気浄化装置の再生処理技術として、例えば次に挙げる第1及び第2の技術が知られている。第1の技術は、車両の運転中に排気浄化装置の再生を行う連続再生式のものであり、例えば、特開平1-318715号公報に開示されている。詳しくは、フィルターの上流に設置した酸化触媒によって排気ガス中のNOをNO<sub>2</sub>に変換し、これによりフィルター内に溜まったパティキュレートを排気熱を利用して燃焼させる。一方、第2の技術では、例えば、特開昭63-297722号公報に開示されたように、パティキュレートがフィルター内に一定量以上溜まった場合に、エンジンによって駆動される油圧ポンプにかかる負荷を増加させ、エンジン出力を上昇させて排気ガスの温度をパティキュレートの燃焼温度（例えば、燃焼温度600℃）まで上昇させる。その結果、フィルター内に溜まったパティキュレートが燃焼される。

排気ガス中のNO<sub>2</sub>を利用し、比較的低温でパティキュレートを燃焼させる第

1の技術では、排気ガス中に含まれるNO、NO<sub>2</sub>の量が少ないこともあり、排気ガスの温度を600℃以上まで昇温させる第2の技術と比較し、排気浄化装置の再生に時間がかかる。また、フォークリフトの場合、エンジンの低負荷状態における使用が多い、あるいは連続した使用時間が短い場合が多く、このようなケースではNO<sub>2</sub>による燃焼条件も確保されにくい。このため、フィルターにパティキュレートが堆積が続くことになる。従って、第1の技術はフォークリフトにおけるフィルターの再生技術として有効とは言えない。そこで、第1の技術に第2の技術を組み合わせることが考えられる。しかしながら、この場合、フィルターの強制的な再生は可能となるものの、エンジンの高負荷、高回転による運転を必要とし、エンジンの燃費の悪化を招く。

#### 発明の開示

本発明の目的は、パティキュレートを捕集した捕集部の再生を、低燃費で、且つ効率的に行うのに有効な技術を提供することにある。

上記の目的を達成するために、本発明は、以下の排気浄化装置を提供する。排気浄化装置は、産業車両用エンジンから排出される排気ガスの浄化処理を行う。排気浄化装置は、捕集部、検出部、温度調節機構及び制御部を備える。捕集部はエンジンから排出された排気ガス中のパティキュレートを捕集する。検出部は捕集部に捕集されたパティキュレートの量に関する情報を検出する。温度調節機構は、捕集部に作用する排気ガスの温度を前記パティキュレートの燃焼温度に対応した所定の目標温度に調節する。制御部は、検出部によって検出された情報に基づいて前記温度調節機構を制御する。温度調節機構は、少なくとも、噴射量調節部、エンジン負荷調節部及び吸気絞り調節部によって構成される。噴射量調節部はエンジンに噴射される燃料の噴射量を調節する。エンジン負荷調節部はエンジンにかかる負荷を調節する。吸気絞り調節部はエンジンへの吸気量を絞り調節する。

本発明はまた、産業車両用エンジンから排出される排気ガスの浄化処理を行う

方法を提供する。該方法は、エンジンから排出される排気ガス中のパティキュレートを捕集するステップと、捕集したパティキュレートの捕集量に関する情報を検出するステップと、検出された情報に基づいて、エンジンに噴射される燃料噴射量、エンジン負荷、及びエンジンへの吸気量を制御することにより、捕集したパティキュレートに作用する排気ガスの温度を同パティキュレートの燃焼温度に対応した所定の目標温度に設定するステップとを含む。

#### 図面の簡単な説明

図 1 は本発明を具体化した第 1 実施形態における排気浄化装置の構成を示す模式図である。

図 2 は排気浄化処理を示すフローチャートである。

図 3 は再生処理を示すフローチャートである。

図 4 は第 2 実施形態における再生処理を示すフローチャートである。

図 5 はエンジン回転数とトルクとの関係を示すグラフである。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下に、本発明の第 1 実施形態を図 1 ～図 3 及び図 5 に基づいて説明する。なお、本実施形態は、産業車両としてのフォークリフトに搭載されるディーゼルエンジンから排出された排気ガスを浄化処理する技術に本発明を適用した例について説明するものである。

図 1 に示すように、産業車両用エンジンとしてのディーゼルエンジン 10 には、排気浄化装置 100 が搭載されている。排気浄化装置 100 は、ディーゼルエンジン 10 から排出される排気ガスの浄化処理を行う。排気浄化装置 100 は、ディーゼルエンジン 10 の下流の排気径路 12 に配置された捕集部 14、噴射量調節部 20、エンジン負荷調節部 30、吸気絞り調節部 40、制御部 50 を含む。なお、ディーゼルエンジン 10 にはエンジン回転数を検出する回転数センサ 11 が設置されている。

捕集部 14 は、排気ガス中のパティキュレートの捕集能力を有する図示しないフィルターと、このフィルターの上流側に設置され排気ガス中の NO を NO<sub>2</sub> に変換する図示しない酸化触媒とを備えている。なお、酸化触媒はフィルター内に設置されても良い。捕集部 14 にはフィルターの前後の差圧を検出する差圧センサ 16 と、フィルター前後の排気ガスの温度を検出する温度センサ 18 とが接続されている。差圧センサ 16 は本発明における検出部を構成する。噴射量調節部 20 は、燃料ポンプ 22 と、この燃料ポンプ 22 に連結されたアクセルペダル 24 と、アクセルペダル 24 と燃料ポンプ 22 との間に設けられたスロットル開度調節機構 26 とを含む。スロットル開度調節機構 26 は、アクセルペダル 24 の操作によらずスロットル開度（燃料噴射量）を調節可能である。なお、スロットル開度とは、燃料ポンプ 22 に設けられた、燃料噴射量の調節に関わるスロットルレバーの開度（アクセルレバーの開度）を意味する。また、燃料ポンプ 22 には、燃料の噴射時期を調節可能な噴射時期調節機構 28 が設けられている。エンジン負荷調節部 30 は、ディーゼルエンジン 10 によって駆動される油圧ポンプ 32、この油圧ポンプ 32 の油圧を調節可能な油圧調節機構 34 を備えている。油圧調節機構 34 は、例えば、フォークリフトにおけるティルトシフト機構のリーフ弁のような、油圧回路上に配置される絞り弁である。油圧調節機構 34 は、必要に応じて油圧回路内を流れるオイルの量を絞り、油圧ポンプ 32 の吐出側の油圧を制御する。油圧ポンプ 32 の油圧の増大に応じて、油圧ポンプ 32 を駆動するエンジン 10 の負荷が増大する。フォークリフトのような産業車両において、荷役などを行う機構を構成する油圧ポンプ 32 及び油圧調節機構 34 をエンジン負荷調節部 30 として兼用することにより、エンジン負荷調節部 30 はより合理的な構成となる。吸気絞り調節部 40 は、吸気径路 42 に吸気絞り弁 44 を備えている。吸気絞り弁 44 が絞り方向へ調節されるとエンジン 10 へ導入される空気量が減り、これにより排気ガスの温度が上昇する。制御部 50 は、回転数センサ 11、差圧センサ 16、温度センサ 18、燃料ポンプ 22、スロットル開度調節機構 26、噴射時期調節機構 28、イグニッションキー 60、再生処理スタートキー 62、及びウォーニングランプ 64 と電氣的に接続されている。制御部 50 は電子制御ユニット（ECU）によって構成されている。

次に、上記構成の排気浄化装置 100 を用いてディーゼルエンジン 10 から排出される排気ガスの浄化処理を行う際の作用を、図 2 ～図 5 を参照しながら説明する。

本実施形態では、例えば酸化触媒による連続再生によって処理しきれなかったパティキュレートが捕集部 14 に堆積した場合、図 2 のフローチャートに示す排気浄化処理によって捕集部 14 のバックアップ再生が行われる。

図 2 に示すように、まず、ステップ S 20 において、制御部 50 は、捕集部 14 に堆積しているパティキュレート捕集量 A を算出する。パティキュレート捕集量 A は、差圧センサ 16 によって検出された捕集部 14 での差圧、及びその他ディーゼルエンジンの各種運転状態を示す情報に基づいて算出される。次のステップ S 40 では、制御部 50 は、ステップ S 20 によって算出されたパティキュレート捕集量 A と予め定められたしきい値  $A_0$  とを比較を行う。ステップ S 40 において YES の場合、すなわち、パティキュレート捕集量 A がしきい値  $A_0$  に達している場合、バックアップ再生が必要であると判定され、処理はステップ S 60 に進む。一方、ステップ S 40 において NO の場合、すなわち、パティキュレート捕集量 A がしきい値  $A_0$  に達していない場合、未だバックアップ再生は不要であると判定され、処理はステップ S 20 に戻る。

ステップ S 60 において、制御部 50 はウォーニングランプ 64 を作動（点灯ないし点滅）させる。これにより、作業者はバックアップ再生を行う必要があると判断し、フォークリフトを停車させ、再生処理スタートキー 62 を操作する（ステップ S 80）。これにより、ステップ S 100 の再生処理が開始される。この再生処理では、捕集部 14 に堆積したパティキュレートを燃焼させるべく、捕集部 14 に作用する排気ガス温度がパティキュレートの燃焼温度に対応した目標温度となるように、制御部 50 が後述する温度調節機構を制御する。前記目標温度は、パティキュレートの燃焼温度と同一の温度及びパティキュレートの燃焼

温度以上の温度を含む。なお、本実施形態では前記目標温度は燃焼温度以上に設定される。排気ガスの温度がパーティキュレートの燃焼温度以上となることにより、捕集されたパーティキュレートが燃焼し、捕集部 14 を強制的にバックアップ再生することができる。

なお、排気ガスの温度を調節する前記温度調節機構は、本実施形態では、噴射量調節部 20、エンジン負荷調節部 30、および吸気絞り調節部 40 を含む。なお、温度調節機構の制御は、作業者が操作キーを操作したことを条件として開始されるのが好ましい。例えば、再生処理が必要な状態になった場合に、作業者が車両を停止させその後操作キーを操作することにより、捕集部 14 の再生処理が開始される。

図 2 のステップ S 100 における再生処理は図 3 に示すフローチャートに従って行われる。図 3 に示すように、まずステップ S 110 において、制御部 50 は、回転数センサ 11 において検出されたエンジン回転数  $N$  と第 1 基準値（例えば 1000 rpm）との比較を行う。ステップ S 110 において YES の場合、すなわち、エンジン回転数  $N$  が第 1 基準値以上である場合、処理はステップ S 112 に進む。一方、ステップ S 110 において NO の場合、すなわち、エンジン回転数  $N$  が第 1 基準値よりも小さい場合、処理はステップ S 111 に進む。ステップ S 111 において、制御部 50 は、スロットル開度調節機構 26 にスロットル開度を増大させることによりアイドルアップが行われる。そして、エンジン回転数  $N$  が第 1 基準値以上になるまで、ステップ S 110 及びステップ S 111 の処理が繰り返される。

ステップ S 112 において、制御部 50 はスロットル開度  $M$  を検出し、この検出値と第 2 基準値（例えば 10%）との比較を行う。ステップ S 112 において YES の場合、すなわち、スロットル開度  $M$  が第 2 基準値以上である場合、処理はステップ S 114 に進む。一方、ステップ S 112 において NO の場合、すなわち、スロットル開度  $M$  が第 2 基準値よりも小さい場合、処理はステップ S 11



3に進む。ステップS 1 1 3において、制御部5 0は、油圧ポンプ3 2の油圧を増大するように油圧調節機構3 4を制御する。スロットル開度Mが第2基準値以上になるまで、ステップS 1 1 2およびステップS 1 1 3の処理は繰り返される。

エンジンから排出される排気ガスの温度を目標温度としての6 0 0℃以上に昇温させるための必要条件として、最低限必要なエンジン回転数N及びスロットル開度Mの値が存在する。本実施形態では、エンジン回転数Nの値は第1基準値である1 0 0 0 r p mであり、スロットル開度Mの値は第2基準値である1 0 %である。これらの値は実験的に求めることができる。ステップS 1 1 0～ステップS 1 1 3において、上記必要条件を満たすように、制御部5 0はディーゼルエンジン1 0を制御する。

ステップS 1 1 4において、制御部5 0は、吸気絞り調節部4 0の吸気絞り弁4 4の絞り制御を行う。上記の一連の制御は、捕集部1 4の入口温度 $T_1$ を、パティキュレートの燃焼温度（例えば6 0 0℃）以上とすることを目的として行われるものである。吸気絞り弁4 4の絞り開度は予め準備されたマップ等を用いてエンジンの運転状況に応じて好適に制御される。

ステップS 1 1 5において、制御部5 0は、捕集部1 4の入口温度 $T_1$ とパティキュレートの燃焼温度との比較を行う。ステップS 1 1 5においてNOの場合、すなわち、前記入口温度 $T_1$ が燃焼温度よりも低い場合、処理はステップS 1 1 6に進む。ステップS 1 1 6において、制御部5 0は、油圧ポンプ3 2の油圧を増大するように油圧調節機構3 4を制御する。前記入口温度 $T_1$ が燃焼温度以上になるまでステップS 1 1 5およびステップS 1 1 6の処理が繰り返される。すなわち、制御部5 0は、エンジン負荷を増大させるべく、油圧ポンプ3 2の油圧を増大させ、また、エンジン負荷の増大に伴い、燃料噴射量を増大させる。

一方、ステップS 1 1 5においてYESの場合、すなわち、前記入口温度 $T_1$ が燃焼温度以上になった場合、処理はステップS 1 1 7に進む。ステップS 1 1

7では、制御部50は、前記入口温度 $T_1$ が燃焼温度以上になってから所定時間が経過したか否かを判定する。ステップS117においてNOの場合、すなわち、所定時間が経過していなければ、処理はステップS110に戻る。一方、ステップS117においてYESの場合、すなわち、所定時間が経過していれば、制御部50は再生処理を完了する。

本実施形態は、以下の利点を有する。

制御部50は、エンジン回転数及び燃料噴射量の各値を、排気ガスの温度を所定目標値（本実施形態では600℃以上）まで昇温するための必要条件として設定された対応する基準値以上に制御する。次に、制御部50は、吸気絞り弁44を制御してエンジン10の吸気量を絞ることで排気ガスの温度の昇温を行う。そして最後に制御部50が排気ガスの温度が前記所定値以上となるようにエンジン負荷及び燃料噴射量を制御することにより、排気ガス温度の足りない昇温部分が燃料噴射量の増加により補われる。

図5に示すように、本実施形態のような制御を用いない場合（吸気絞り制御なしの場合）、図5中の破線上の領域G（エンジン回転数およびトルク（エンジン負荷）の高い領域）にエンジン運転状態を設定しないと捕集部14の入口温度 $T_1$ を600℃にすることができない。これに対し、本実施形態では、図5中の細線上においてエンジン回転数およびトルク（エンジン負荷）が低い設定であっても、入口温度 $T_1$ を600℃にすることができる。従って、捕集部14の再生処理を行う際の燃費を向上させることができる。

フォークリフトのように低負荷での使用が多く、使用時間及び使用頻度が短い場合、酸化触媒を用いた連続再生式の機構を車両に搭載してもこの機構が有効に作用せず、捕集部14にパーティキュレートが堆積する場合がある。しかしながら、本実施形態の場合、捕集部14に堆積したパーティキュレートを比較的短時間で燃焼させることができるため、連続再生によって処理しきれなかったパーティキュレ

ートが堆積した捕集部 1 4 をバックアップして再生することができる。

次に、本発明の第 2 実施形態を、図 1 ～図 3 を援用しながら図 4 に示すフローチャートに従って説明する。図 4 に示す再生処理では、図 3 と同様のステップ S 1 1 0 ～S 1 1 3 が行われる。ステップ S 1 1 2 において Y E S の場合、すなわち、スロットル開度 M が第 2 基準値以上であると判定された場合は、処理はステップ S 1 2 0 に進む。

ステップ S 1 2 0 において、制御部 5 0 は、捕集部 1 4 での差圧  $\Delta P$  を検出し、この検出値と第 3 基準値 B k P a との比較を行う。ステップ S 1 2 0 において Y E S の場合、すなわち、前記差圧  $\Delta P$  が第 3 基準値以下であると判定された場合、言い換えれば、捕集部 1 4 におけるパティキュレートの堆積量が予め定められた管理値よりも少ない場合、処理はステップ S 1 2 2 に進む。

ステップ S 1 2 2 において、制御部 5 0 は、捕集部 1 4 の出口温度  $T_2$  を検出し、この検出値と判定温度としての第 4 基準値（例えば  $7.0^{\circ}\text{C}$ ）との比較を行う。ステップ S 1 2 2 において Y E S の場合、すなわち、前記出口温度  $T_2$  が第 4 基準値以上である場合、処理はステップ S 1 2 3 に進む。一方、ステップ S 1 2 2 において N O の場合、言い換えれば、前記出口温度  $T_2$  が第 4 基準値よりも低い場合、処理はステップ S 1 2 5 に進む。すなわち、捕集部 1 4 の出口温度  $T_2$  が比較的高い場合、処理はステップ S 1 2 3 に進み、出口温度  $T_2$  が比較的低い場合にはステップ S 1 2 5 に進む。

一方、ステップ S 1 2 0 において N O の場合、すなわち、前記差圧  $\Delta P$  が第 3 基準値 B k P a よりも小さい場合、言い換えれば、捕集部 1 4 のパティキュレートの堆積量が前記管理値よりも多い場合、処理はステップ S 1 2 1 に進む。

ステップ S 1 2 1 において、制御部 5 0 は捕集部 1 4 の出口温度  $T_2$  を検出し、この検出値と判定温度としての第 5 基準値（例えば  $62.0^{\circ}\text{C}$ ）との比較を行う。

ステップS 1 2 1においてYESの場合、すなわち、前記出口温度 $T_2$ が第5基準値以上である場合、処理はステップS 1 2 3に進む。一方、ステップS 1 2 1においてNOの場合、すなわち、前記出口温度 $T_2$ が第5基準値よりも低い場合は、処理はステップS 1 2 5に進む。

なお、捕集部14内のパーティキュレートの堆積量が多すぎる場合は温度が過度に上昇するため、ステップS 1 2 1における第5基準値をステップS 1 2 2における第4基準値よりも低い値に設定するのが好ましい。

ステップS 1 2 3において、制御部50は噴射時期調節機構28を用いて燃料の噴射時期を進める進角制御を行う。ステップS 1 2 4において、制御部50は、吸気絞り弁44の開放制御を行い、その後処理をステップS 1 2 9に進める。吸気絞り弁44の開放制御によってエンジン10に供給される空気量が増え、排気ガス温度の上昇が抑えられ、また進角制御によってエンジン10から排気される未燃焼ガスが減り、排気ガス温度の上昇が抑えられる。このため、上がりすぎた排気ガスの温度が更に上昇することを阻止することができる。

ステップS 1 2 5において、制御部50は噴射時期調節機構28を用いて燃料の噴射時期を遅らせる遅角制御を行う。遅角制御によって、エンジンから排気される未燃ガスが増え、これにより排気ガスの温度が上昇する。酸化触媒は、噴射時期を通常時よりも遅らせることにより増える未燃ガスを燃焼させ車外への排出を阻止する。なお、この場合、酸化触媒の高温劣化を引き起こさない程度に未燃ガスの量を抑えた遅角に設定するのが好ましい。制御部50は、ステップS 1 2 6において、吸気絞り弁44の絞り制御を行う。吸気絞り弁44の絞り制御によってエンジン10に供給される空気量が減り排気ガス温度の上昇が促進され、また遅角制御によってディーゼルエンジン10から排気される未燃焼ガスが増え、排気ガスの温度の上昇が促進される。このため、目標温度に達していない排気ガスの温度を上昇させることができる。

次にステップS 1 2 7において、制御部5 0は入口温度 $T_1$ がパティキュレーターの燃焼温度（例えば6 0 0℃）に達したか否かを判定する。ステップS 1 2 7においてY E Sの場合、すなわち入口温度 $T_1$ が燃焼温度以上になった場合、処理はステップS 1 2 9に進む。一方、ステップS 1 2 7においてN Oの場合、すなわち、入口温度 $T_1$ が燃焼温度よりも低い場合、処理はステップS 1 2 8に進む。ステップS 1 2 8において、制御部5 0は、油圧ポンプ3 2の油圧が増大するように油圧調節機構3 4を制御する。前記入口温度 $T_1$ が燃焼温度以上になるまでステップS 1 2 7及びステップS 1 2 8の処理が繰り返される。

ステップS 1 2 9では、制御部5 0は入口温度 $T_1$ が燃焼温度以上になってから所定時間が経過したか否かを判定する。ステップS 1 2 9においてN Oの場合、すなわち、所定時間が経過していなければ、処理はステップS 1 1 0に戻る。一方、ステップS 1 2 9においてY E Sの場合、すなわち、所定時間が経過すれば、制御部5 0は再生処理を完了する。

本実施形態は、以下の利点を有する。

制御部5 0は、エンジン回転数及び燃料噴射量の各値を、排気ガスの温度を上昇させるための必要条件として設定された対応する基準値以上に制御する。次に、制御部5 0はエンジンの吸気絞りを制御してエンジンの吸気量を絞り、且つ、燃料噴射時期を遅らせて排気ガスの温度の昇温を行う。そして最後に制御部5 0は、排気ガスの温度が前記所定値以上となるように、油圧ポンプ3 2を調整してエンジン負荷及び燃料噴射量を制御する。このことにより、排気ガスの温度の足りない昇温部分が燃料噴射量の増加により補われる。

図5に示すように、本実施形態に相当する図5中の太線（吸気絞り制御＋噴射タイミング遅角制御（T C V制御）ライン）上において図3の実施形態を示す細線の場合よりも更にエンジン回転数およびトルク（エンジン負荷）が低い場合であっても、捕集部1 4の入口温度 $T_1$ を6 0 0℃にすることができる。従って、

捕集部 14 の再生処理を行う際の燃費を図 3 の実施形態よりも更に向上させることができる。

なお、本発明は上記の実施形態のみに限定されるものではなく、以下のように変更されても良い。

再生処理を行うことが可能なフォークリフトの運転条件下であれば本発明の再生処理はフォークリフトの運転中に行われてもよい。また、パティキュレート捕集量  $A$  がしきい値  $A_0$  に達した場合には、再生処理スタートキー 62 を用いることなく再生処理が自動的に開始されてもよい。

排気浄化装置を有する産業車両用の他のエンジンに本発明が適用されてもよい。

エンジン負荷調節部 30 として油圧系以外の構成、例えばエンジンによって駆動される圧縮機が用いられても良い。

フィルターの上流ないしフィルターの領域内に、排気ガス中の  $\text{NO}$  を  $\text{NO}_2$  に変換する酸化触媒を設置してもよい。

本発明は、フォークリフトなどの荷役車両に限らず、各種の建設車両に適用されても良い。また、産業車両用エンジンとしては、ディーゼルエンジン以外のものであってもよい。

## 請求の範囲

1. 産業車両用エンジンから排出される排気ガスの浄化処理を行う排気浄化装置であって、排気浄化装置は、

前記エンジンから排出された排気ガス中のパティキュレートを捕集する捕集部と、

前記捕集部に捕集されたパティキュレートの量に関する情報を検出する検出部と、

前記捕集部に作用する排気ガスの温度を前記パティキュレートの燃焼温度に対応した所定の目標温度に調節する温度調節機構と、

前記検出部によって検出された情報に基づいて前記温度調節機構を制御する制御部とを備え、

前記温度調節機構は、少なくとも、前記エンジンに噴射される燃料の噴射量を調節する噴射量調節部と、前記エンジンにかかる負荷を調節するエンジン負荷調節部と、前記エンジンへの吸気量を絞り調節する吸気絞り調節部とによって構成されることを特徴とする排気浄化装置。

2. 前記パティキュレートの捕集量が予め定められたしきい値以上の場合、前記制御部は、前記エンジンの回転数が所定の第1基準値以上となるように前記噴射量調節部を制御し、且つ、スロットル開度が所定の第2基準値以上となるように前記エンジン負荷調節部を制御し、且つ、エンジンの吸気量を絞るように前記吸気絞り調節部を制御することを特徴とする請求の範囲1に記載の排気浄化装置。

3. 前記温度調節機構はさらに、前記エンジンの燃料噴射時期を調節する燃料噴射時期調節部を備えることを特徴とする請求の範囲1又は2に記載の排気浄化装置。

4. 前記捕集部の出口での排気ガスの温度が、前記目標温度よりも高い判定温度よりも高い場合、前記噴射時期調節部は、前記燃料噴射時期を進めることを特

徴とする請求の範囲 3 に記載の排気浄化装置。

5. 前記捕集部の出口での排気ガスの温度が、前記所定の温度よりも高い判定温度よりも低い場合、前記噴射時期調節部は、前記燃料噴射時期を遅らせることを特徴とする請求の範囲 3 に記載の排気浄化装置。

6. 前記エンジン負荷調節部は、前記エンジンによって駆動される油圧ポンプと、前記油圧ポンプに接続され且つ油圧を調節する油圧調節機構とを含むことを特徴とする請求の範囲 1 から 5 のうちの何れか一項に記載の排気浄化装置。

7. 産業車両用エンジンから排出される排気ガスの浄化処理を行う方法であって、該方法は、

前記エンジンから排出される排気ガス中のパーティキュレートを捕集するステップと、

捕集したパーティキュレートの燃焼温度に関する情報を検出するステップと、

検出された前記情報に基づいて、前記エンジンに噴射される燃料噴射量、エンジン負荷、及びエンジンへの吸気量を制御することにより、捕集したパーティキュレートに作用する排気ガスの温度を同パーティキュレートの燃焼温度に対応した所定の目標温度に設定するステップと  
を備えることを特徴とする排気浄化方法。

8. 排気ガスの温度をパーティキュレートの燃焼温度に対応した所定の目標温度に設定するステップは、

エンジン回転数及び燃料噴射量をその最低条件として設定された所定値以上に制御するステップと、

エンジンの吸気絞りを制御して排気ガスの温度を昇温するステップと、

排気ガス温度が目標温度以上となるようにエンジン負荷及び燃料噴射量を制御するステップと  
を含むことを特徴とする請求の範囲 7 に記載の方法。



9. 排気ガスの温度をパティキュレート燃焼温度に対応した所定の目標温度に設定するステップは、

エンジン回転数及び燃料噴射量をその最低条件として設定された所定値以上に制御するステップと、

エンジンの吸気絞りと燃料噴射時期とを制御して排気ガスの温度を昇温するステップと、

排気ガス温度が前記目標温度以上となるようにエンジン負荷及び燃料噴射量を制御するステップと

を含むことを特徴とする請求の範囲 7 に記載の方法。

10. 前記捕集部の出口での排気ガスの温度が、前記目標温度よりも高い判定温度よりも高い場合、前記燃料噴射時期が進められることを特徴とする請求の範囲 9 に記載の方法。

11. 前記捕集部の出口での排気ガスの温度が、前記所定の温度よりも高い判定温度よりも低い場合、前記燃料噴射時期が遅らせられることを特徴とする請求の範囲 9 に記載の方法。

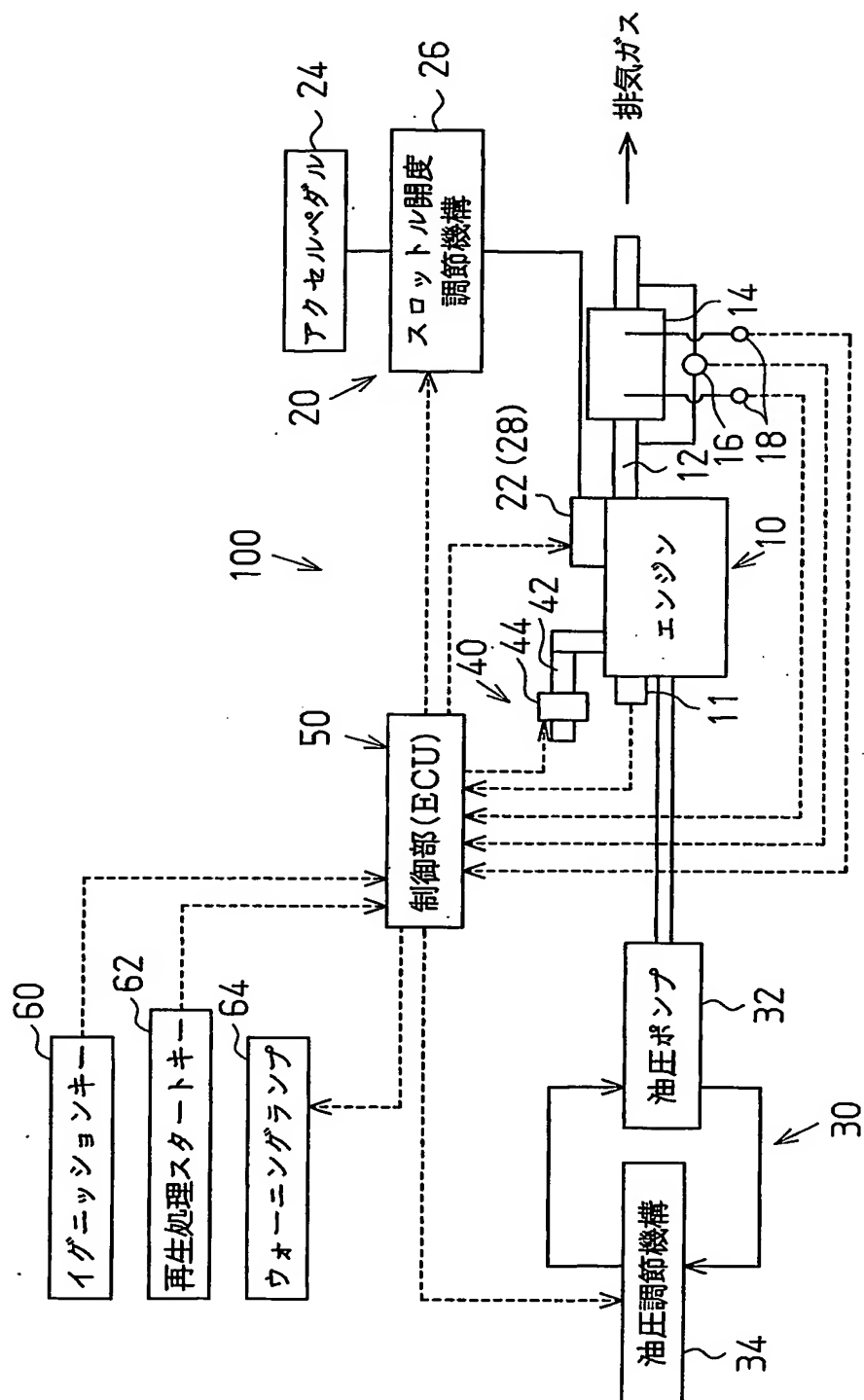


図 2

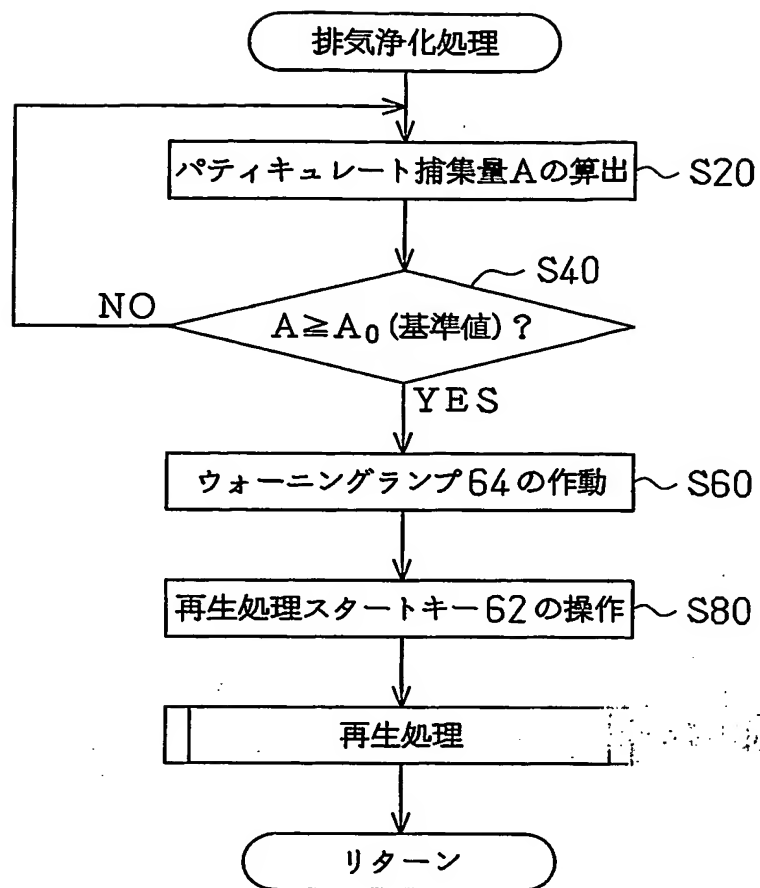


図 3

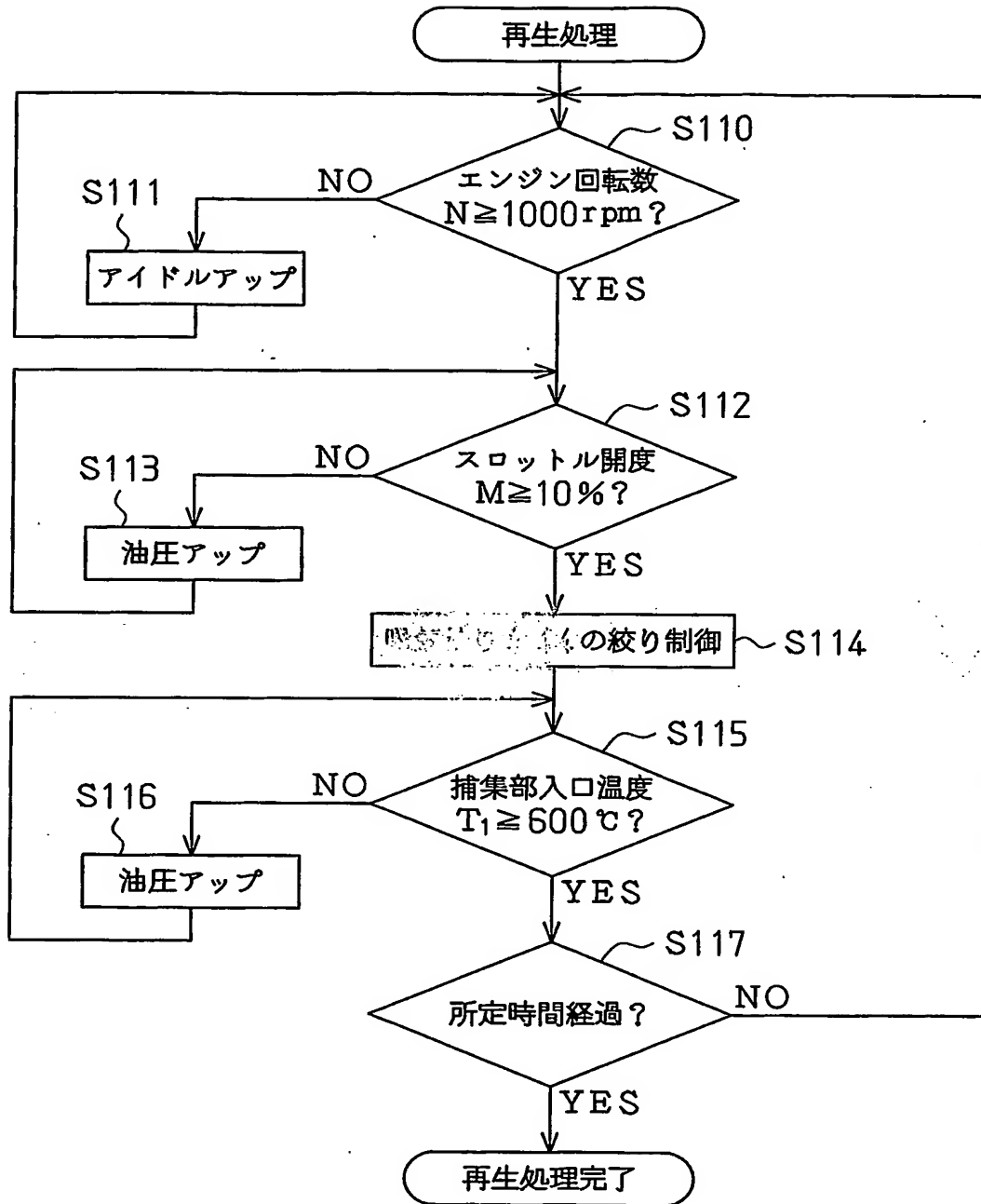


図 4

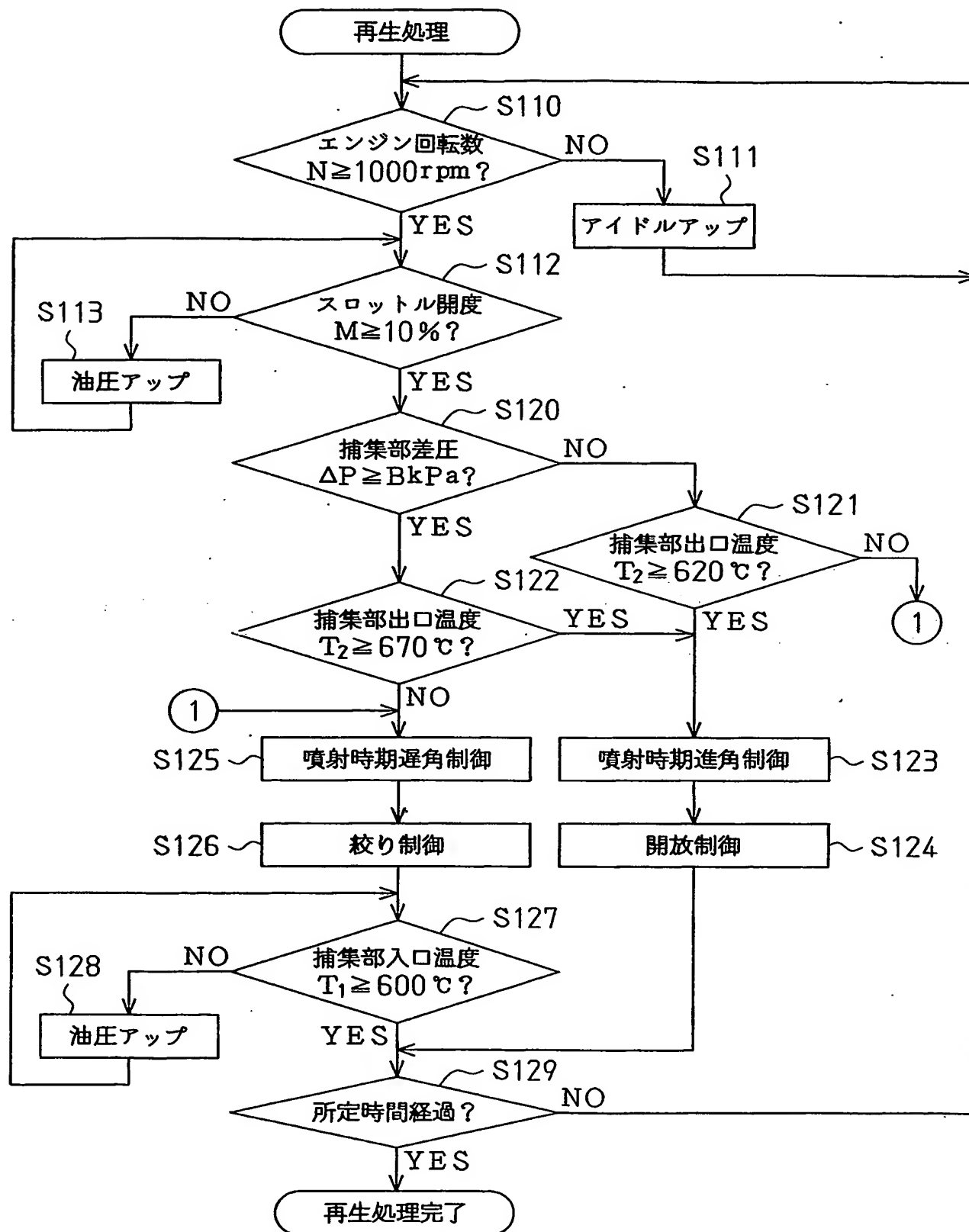
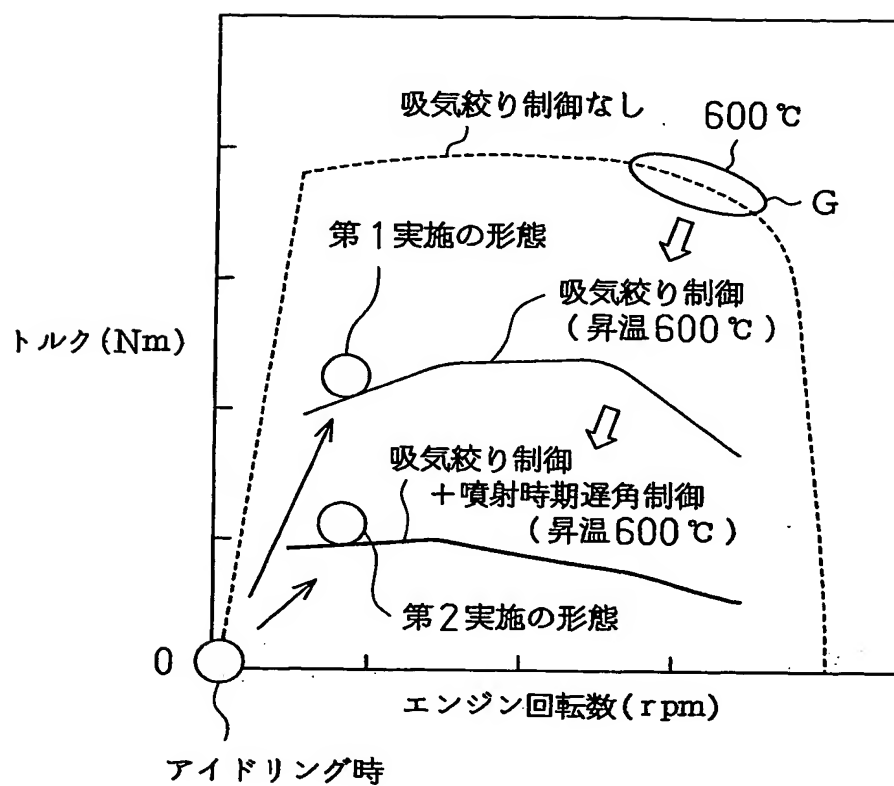


図 5



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.  
PCT/JP03/13331

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> F01N3/02, F02D9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
Int.Cl<sup>7</sup> F01N3/02, F02D9/02, F02D41/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched  
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004  
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 7-189654 A (Nippondenso Co., Ltd.), 28 July, 1995 (28.07.95), Column 1, lines 2 to 41 (Family: none)	1, 3, 7, 8, 10, 11
Y		2, 4, 5, 9
Y	JP 7-259533 A (Nippon Soken, Inc.), 09 October, 1995 (09.10.95), Par. No. [0020] (Family: none)	2, 4, 5, 9
Y	JP 8-60705 A (Shin Caterpillar Mitsubishi Ltd.), 05 March, 1996 (05.03.96), Par. Nos. [0009], [0010] (Family: none)	6

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:  
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance  
"E" earlier document but published on or after the international filing date  
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)  
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means  
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention  
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone  
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art  
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search  
18 February, 2004 (18.02.04)

Date of mailing of the international search report  
09 March, 2004 (09.03.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F01N 3/02, F02D 9/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))  
Int. Cl<sup>7</sup> F01N 3/02, F02D 9/02, F02D 41/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
日本国公開実用新案公報 1971-2004年  
日本国実用新案登録公報 1996-2004年  
日本国登録実用新案公報 1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	J P 7-189654 A (日本電装株式会社), 1995. 07. 28, 第1欄, 第2-41行 (ファミリーなし)	1, 3, 7, 8, 10, 11
Y		2, 4, 5, 9
Y	J P 7-259533 A (株式会社日本自動車部品総合研究所), 1995. 10. 09, 段落0020 (ファミリーなし)	2, 4, 5, 9
Y	J P 8-60705 A (新キャタピラー三菱株式会社), 1996. 03. 05, 段落0009, 0010 (ファミリーなし)	6

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

\* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 18. 02. 2004

国際調査報告の発送日 09. 3. 2004

国際調査機関の名称及びあて先  
日本国特許庁 (ISA/J P)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
亀田 貴志

3 T 9 7 1 9

電話番号 03-3581-1101 内線 3355



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**